

BAB III

TATA KERJA

3.1. Alat dan Bahan

3.1.1. Alat

Dalam proses pembuatan Silikon amorf terhidrogenisasi (α -Si:H) dengan metode evaporasi dipergunakan alat sebagai berikut :

1. Pompa rotari

Alat ini berguna untuk mengeluarkan udara dari ruang reaktor (evaporasi).

2. Pompa difusi

Alat ini berguna untuk menguapkan cairan dan memasukkan ke dalam ruang vakum.

3. Generator Variabel

Alat ini berguna untuk memberi tegangan pada alat regulator pembangkit arus.

4. Regulator pembangkit arus

Alat ini berguna untuk membangkitkan arus yang diperlukan untuk memanaskan filamen/boat

5. Sumber RF

Alat ini berguna untuk membangkitkan plasma dalam ruang plasma

7. Thermokopel

Alat ini berfungsi untuk mengukur suhu pada substrate pada waktu penguapan silikon.

8. Pengukur tekanan

Alat ini berguna untuk mengukur tekanan vakum dalam ruang vakum.

9. Sumber HV

Alat ini berguna untuk memberi tegangan penarik ion dari plasma supaya tercampur dengan uap silikon.

10. Pengukur Frekuensi

Alat ini berguna untuk mengukur besar frekuensi yang diperlukan yakni sebesar 13.56 MHz

Alat-alat tersebut dirangkai seperti pada gambar 3.2.

3.1.2. Bahan

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam pembuatan a-Si:H ini antara lain:

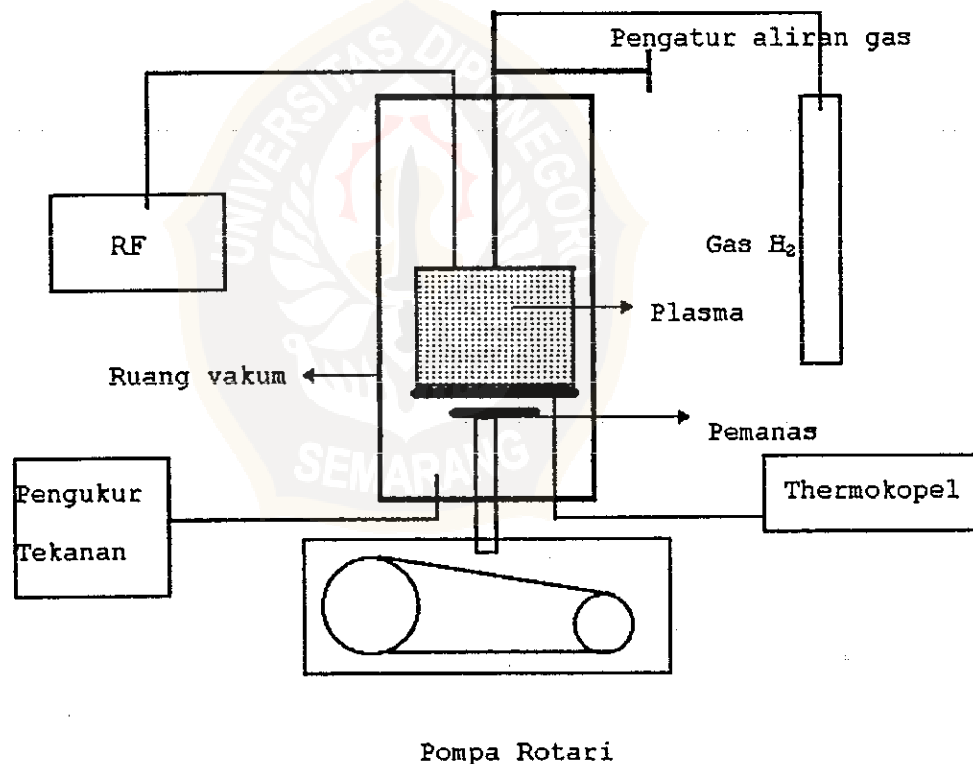
Silikon wafer, gas H_2 , kaca /substate, Molibdenum (Mo)

3.2. Mekanisme Kerja

Pada pembuatan a-Si:H ini digunakan dua metode hidrogenisasinya, yakni :

1. Secara tidak langsung (tidak dalam sistim)

Dalam metode ini a-Si diuapkan dalam suatu ruang khusus untuk menguapkan silikon, kemudian a-Si dihidrogenisasi dengan alat Plasma Deposit (gambar 3.1)

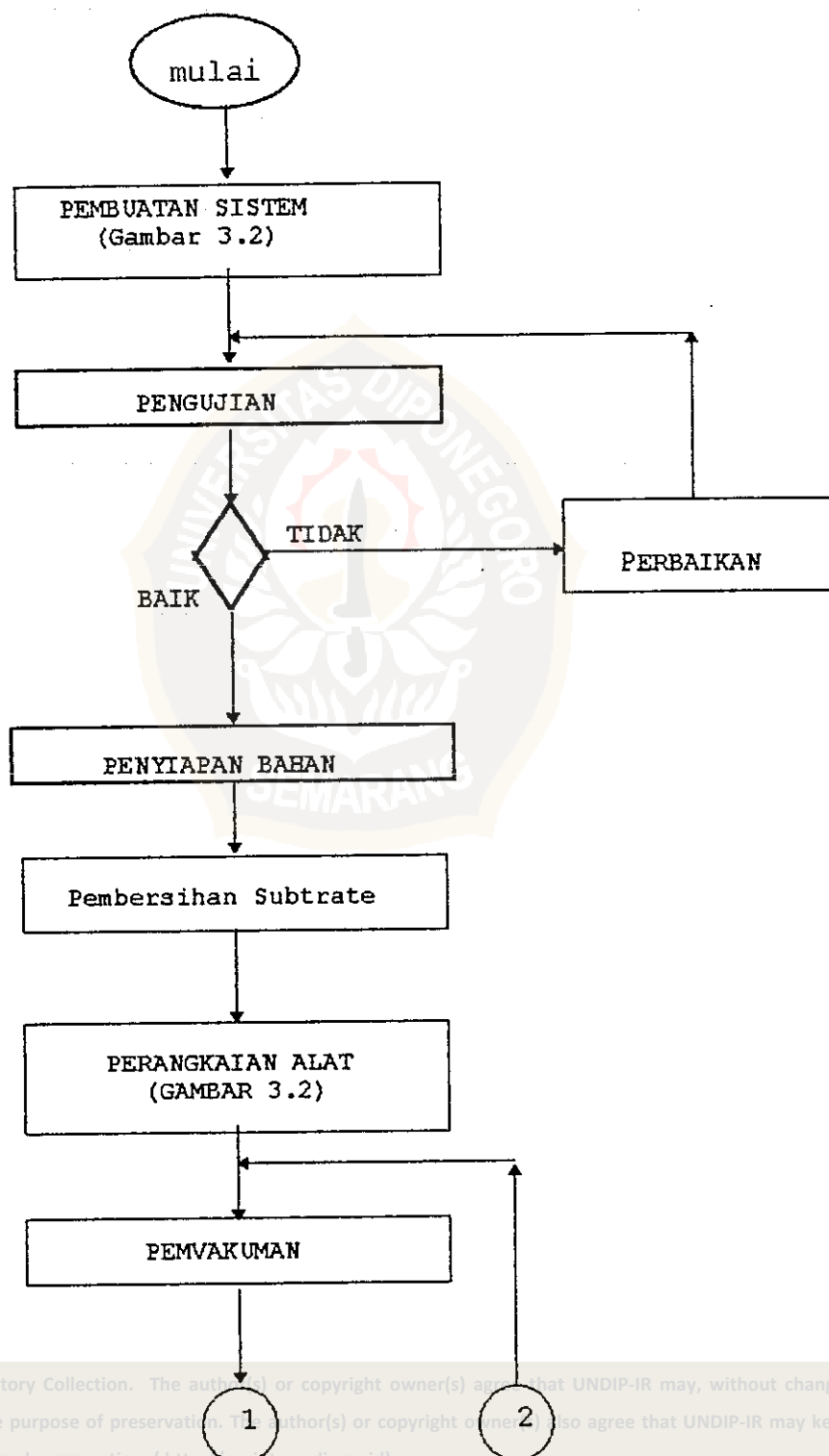


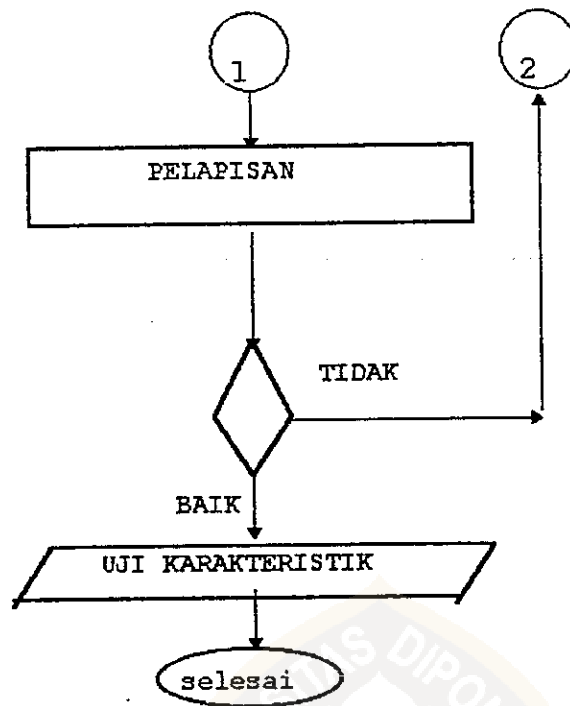
Gambar 3.1. Alat deposisi hidrogen dalam a-Si

2. Secara langsung/serentak (dalam satu sistem)

Dalam metode ini baik penguapannya maupun hidrogenisasinya dalam satu ruang, dengan menembakkan

ion hidrogen kedalam uap silikon saat akan menempel dalam gelas (substrate). Mekanisme kerja secara lengkap pembuatan a-Si:H dapat dilihat pada bagan alur di bawah ini :





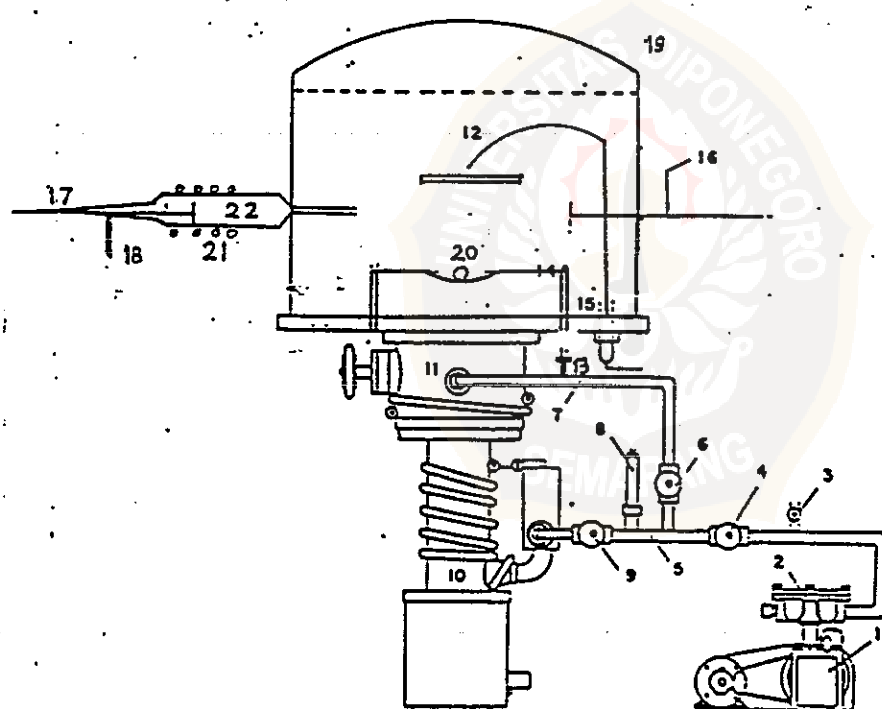
Gambar 3.2 : Bagan alur pembuatan a-Si:H metode evaporasi

1. Pembuatan sistem :

Pembuatan sistim disini berupa pembuatan alat seperti pada gambar 3.3. Dengan urutan sebagai berikut :

1. Menyiapkan ruang vakum yang terbuat dari desikator dan melubanginya pada bagian tertentu untuk saluran tabung plasma.
2. Membuat tabung plasma yang terbuat dari kaca.
3. Merangkai bagian-bagian tersebut menjadi satuan rangkaian.
4. Melakukan pengujian.

Pada rangkaian tersebut diharapkan proses pembuatan a-Si:H bisa dalam satu sistem (simultan), yakni pencampuran antara silikon dan ion hidrogen terjadi dalam satu keadaan yaitu dalam fase uap. Walaupun begitu alat tersebut dapat juga dipakai untuk metode lama yakni hidrogenisasinya tidak dalam alat tersebut tapi dalam alat deposisi Plasma Glow Discharge (Gambar 3.1).



Keterangan :¹⁹

1. Pompa Rotari
2. Penampung uap
3. Saluran gas
4. Katup1
5. Pipa saluran utama
6. Katup2
7. Pipa saluran kedua
8. Pengukur Tekanan rendah
9. Katup3
10. Pompa difusi
11. Katup 4
12. Substrate
13. Pengukur Tekanan Tinggi
14. Filamen pemanas / boat dari Mo
15. Thermokopel
16. Elektroda positif
17. Elektroda negatif
18. Saluran gas
19. Ruang vakum
20. Bahan (Si)
21. Koil RF
22. Tabung Plasma

Gambar 3.3: Sistem Vakum ruang evaporasi

2. Penyiapan bahan

Bahan-bahan yang dipergunakan adalah :

1. Silikon padat ,
2. Gas Hidrogen .
3. Kaca (substrate).

3. Pembersihan Substrate.

Pembersihan substrate ini bertujuan menghilangkan bahan-bahan yang tidak bermanfaat seperti lemak.

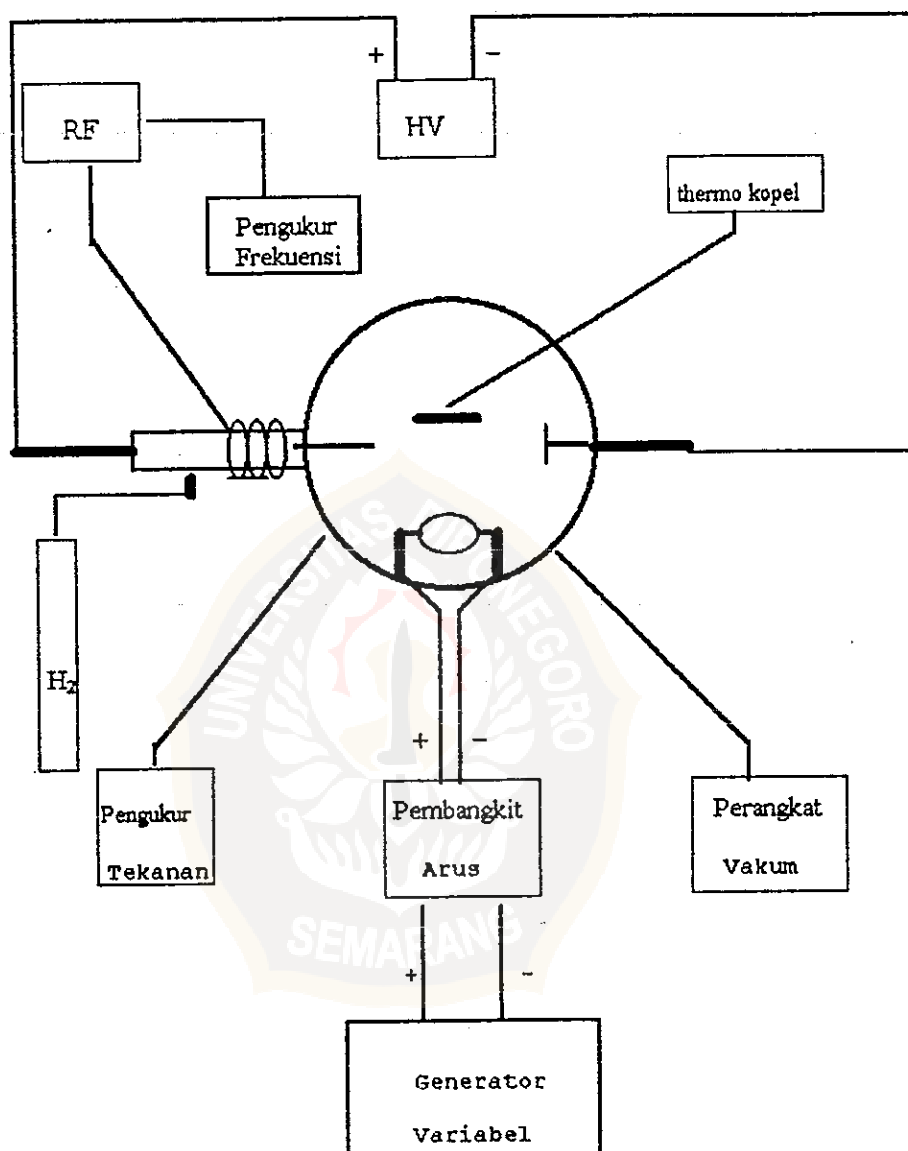
Bahan untuk membersihkannya yakni :

1. Air deterjen
2. Alkohol Teknis
3. Acetton (CH_3COCH_3)

Semua proses pembersihan dengan bahan tersebut dilakukan dengan memakai Ultrasonik Cleaner dengan lama proses masing-masing 15 menit

4. Perangkaian alat

Sistem yang telah dibuat seperti pada gambar 3.2. dirangkaian dengan piranti - piranti pendukung lainnya yang secara skematis seperti pada gambar 3.4.



Gambar 3.3: Rangkaian alat pembuat a-Si:H

4. Pemvakuman

Proses vakum pada pembuatan a-Si:H melalui 2 tahap yakni :

a. Vakum rendah

Vakum rendah ini diperoleh dengan jalan sebagai berikut:

1. Menghidupkan pompa rotari dengan semua katup dalam posisi kecuali katup 2 tertutup sampai kevakuman bisa mencapai 10^{-3} torr.
2. Membuka katup 3 untuk memperoleh vakum rendah pada tabung vakum. Bersamaan proses vakum rendah, pendingin pompa difusi dihidupkan \pm 20 menit.
3. Menghidupkan pemanas cairan pada pompa difusi.

b. Vakum Tinggi

Setelah menghidupkan pemanas selama \pm 30 menit, katup 2 ditutup kemudian katup 3 dan 4 dibuka. kondisi ini dibiarkan sampai diperoleh vakum tinggi yakni $2-5 \times 10^{-5}$ Torr.

5. Pelapisan

Setelah dicapai kevakum $2-5 \times 10^{-5}$ Torr, maka dilanjutkan proses pelapisan. Sebelum dilakukan pelapisan, terlebih

dahulu mengalirkan gas dalam tabung plasma dan menghidupkan sumber RF untuk menghasilkan plasma gas Hidrogen. Setelah plasma terbentuk elektroda penarik ion hidrogen dari plasma tersebut diberi tegangan DC(<1300V). Kemudian mengalir arus filamen pemanas yang sekaligus sebagai tempat silikon (boat), hingga mencapai sekitar 120 A selama 1-2 menit. Pada kondisi tersebut panas yang ditimbulkan oleh filamen tersebut mampu mencairkan Silikon dan kemudian menguapkannya, sehingga menempel pada substrate. Selama proses berlangsung dicatat besar tekanan, arus filamen, waktu pelapisan, dan jarak boat dengan substrate.

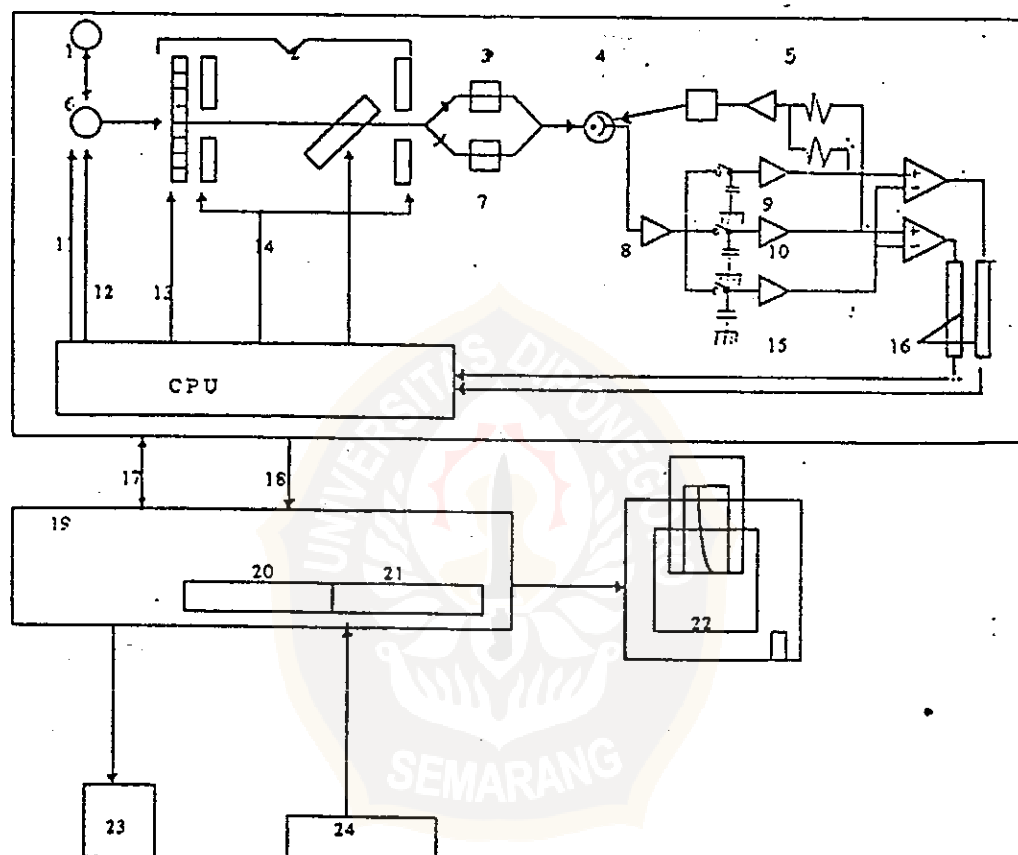
6. Uji Karakteristik

Setelah bahan tersebut jadi, maka dilanjutkan pengujian karakteristiknya. Pengujian karakteristiknya digunakan alat UV-VIS RECORDING SPEKTROPHOTOMETER (Gambar 3.2) ^[10].

Dengan alur pengujiannya sebagai berikut :

1. Setup peralatan.
2. Memasang Sampel a-Si:H dan Subtrate kosong (blank).
3. Menentukan batas panjang gelombang dan tingkat absorbansi atau refleksi.
4. Scanning sample.
5. Penyimpanan kurva dalam disket-2.

6. Penentuan banyak puncak yang diharapkan.
7. Penentuan batas pencetakan kurva.
8. Penentuan bagian-bagian yang akan dicetak.
9. Pencetakan



Gambar. 3.2. Skema UV-VIS Recording Spektrophotometer

Keterangan :

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Lampu Halogen | 2. Monokromator |
| 3. Sampel Referensi | 4. Pengganda cahaya |
| 5. Adder | 6. Lampu Deuterium |
| 7. Sampel | 8. Pre-amplifier |
| 9. Sinyal referensi | 10. Sinyal Sampel |
| 11. Sumber tenaga lampu | 12. Pengendali lampu |
| 13. Pengendali filter | 14. Pengendali lebar slid |
| 15. Sinyal Gelap | 16. Pengubah A/D |
| 17. Jalur Pengontrol | 18. Jalur tenaga |
| 19. Kotak kontrol | 20. Disket-1 |
| 21. Disket-2 | 22. Pencetak Grafik |
| 23. Monitor | 24. Key board |

Pengujian dilakukan terhadap semua sampel baik sampel dari metode tidak langsung maupun yang langsung Hasil pengujian didapatkan besar Absorbansi (A) dan Reflektansi (R) bahan a-Si:H pada panjang gelombang yang tertentu.

